UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI MILANO-BICOCCA

COURSE SYLLABUS

Quantum Gravity

2627-1-F1703Q042

Obiettivi

Introdurre gli aspetti quantistici dei buchi neri e la corrispondenza AdS/CFT: termodinamica dei buchi neri, radiazione di Hawking, principio olografico, dizionario olografico e sue verifiche, entropia di entanglement e formula di Ryu-Takayanagi. Al termine del corso lo studente sa svolgere in dettaglio i calcoli fondamentali di ciascuno di questi argomenti.

Contenuti sintetici

1. Termodinamica dei buchi neri.
2. La corrispondenza AdS/CFT.
3. Buchi neri, entropia ed entanglement in olografia.

Programma esteso

Parte I. Leggi della meccanica dei buchi neri; entropia di Bekenstein e seconda legge generalizzata; campi quantistici in spazi curvi; radiazione di Hawking e fattori di corpo grigio; effetto Unruh e doppio termico (thermofield double); approccio euclideo alla termodinamica gravitazionale.

Parte II. Teorie di campo conformi; spazio anti-de Sitter; limite di 't Hooft a grande N; principio olografico e dizionario AdS/CFT; funzioni di correlazione e rinormalizzazione olografica; anomalie olografiche; introduzione a stringhe e D-brane; limite di Maldacena delle D3-brane; verifiche della corrispondenza.

Parte III. Buchi neri in AdS e transizione di Hawking-Page; entropia fine e grossolana, curva di Page e problema dell'informazione; entropia dei buchi neri come entropia di entanglement; formula di Ryu-Takayanagi.

Prerequisiti

Relativita' generale e Teoria quantistica dei campi. Non e' richiesta alcuna conoscenza di teoria delle stringhe o di supersimmetria.

Modalità didattica

Lezioni frontali (42 ore).

Materiale didattico

Dispense del docente, aggiornate durante il corso: https://nmekareeya.github.io/QG

Letture complementari:

- E. Witten, Introduction to black hole thermodynamics, arXiv:2412.16795
- A. Zaffaroni, Introduction to the AdS/CFT correspondence
- D. Tong, String theory, arXiv:0908.0333

Periodo di erogazione dell'insegnamento

Secondo semestre (42 ore, 6 CFU).

Modalità di verifica del profitto e valutazione

Esame orale sul materiale contenuto nelle dispense del corso.

Orario di ricevimento

Su appuntamento, via email: n.mekareeya@gmail.com

Sustainable Development Goals